ESTUDIOS SOBRE LOS ENTOMOSTRACEOS DE COLOMBIA. III. ESTUDIO TAXONOMICO DE UNA NUEVA ESPECIE COLOMBIANA, *EULIMNADIA COLOMBIENSIS* (ARTHROPODA, CRUSTACEA, CONCHOSTRACA).

EWALD W. ROESSLER
Universidad de los Andes, Departamento de Ciencias Biológicas, Apartado 4976, Bogotá, Colombia.

Resumen
En el presente estudio se describen rasgos morfológicos de *Eulimnadia colombiensis*, una nueva especie colombiana (Arthropoda, Crustacea, Conchostraca). Esta especie es de reproducción predominantemente partenogenética y es típica del pie de monte llanero y los Llanos Orientales.

Abstract
The present study describes morfological features of *Eulimnadia colombiensis*, a new colombian species (Arthropoda, Crustacea, Conchostraca). A species of predominantly parthenogenetic reproduction. It is tipical for the pie de monte Llanero and the Llanos Orientales.

Introducción

Entre los organismos que conforman la fauna de aguas continentales temporales, los microcrustáceos son frecuentes y pueden llegar a jugar un papel preponderante. Una de las primeras formas de crustáceos que aparecen en los charcos y lagunas temporales de corta duración son determinadas especies de los conchostráceos, una unidad taxonómica que incluye formas antiguas de los llamados "Entomostráceos" o "Crustáceos Inferiores". A una especial importancia pueden llegar estos organismos ante todo en etapas tempranas de la sucesión ecológica, que se inicia con la formación del hábitat acuático a partir de precipitaciones fuertes. Aunque los conchostráceos son relativamente grandes y pueden observarse a simple vista frecuentemente en enorme abundancia, pasan inadvertidos y son prácticamente desconocidos aún por la mayoría de los biólogos.

La fauna conchostrácea colombiana hasta ahora estudiada pertenece a los géneros *Cyclestheria* Sars, 1887; *Lynceus* Mueller, 1776; *(Limnetis)*; *Eulimnadia* Packard, 1874; y *Lepthestheria* Sars, 1898 (= *Estheria pro parte*), (Roessler, 1986; 1989 a,c). Mientras el género *Cyclestheria* habita tanto aguas temporales de mediana duración como aguas permanentes, el género *Eulimnadia* parece especialmente adaptado a charcos de corta duración aunque alcanza su mejor desarrollo, expresado en tamaños superiores y mayor longevidad, en cuerpos de aguas temporales de mayor tamaño. En el estudio anterior de esta serie sobre los entomostráceos de Colombia se presentó a *Eulimnadia magdalenensis*. El presente artículo describe los rasgos morfológicos de una segunda especie colombiana de este género que es frecuente en el pie de monte Llanero y en los Llanos Orientales de Colombia y que también ha sido encontrada en el Departamento del Cauca.

En otros estudios de esta serie se describirá una tercera forma del género *Eulimnadia* y algunos aspectos de la ecología y de la historia natural de las especies mencionadas.

Materiales y Métodos

Los especímenes de *Eulimnadia colombiensis* utilizados como material de referencia se recolectaron durante los años de 1987 y 1989 en los alrededores de Villavicencio y en cercanías de San Juan de Arama, Departamento del Meta. Las capturas se realizaron con los métodos clásicos utilizados en limnología. Se efectuaron numerosos muestreos adicionales durante varios años en diferentes partes del país para estudiar la distribución de esta especie en Colombia.

En el laboratorio se realizaron cultivos a partir de especímenes capturados en el campo con el fin de estudiar aspectos del modo de reproducción y de la ontogénesis. El material en parte se disectó y generalmente se conservó en alcohol al 80 o 95%, y se disectó en parte.

Sistemática

(Según Barnes, 1984 y Mattox 1959)

PHYLUM: ARTHROPODA
SUB-PHYLUM: CRUSTÁCEA
ORDEN: DIPLOSTRACA
SUBORDEN: CONCHOSTRACA
FAMILIA: LIMNADIIDAE SARS, 1896
GÉNERO: *EULIMNADIA* PACKARD, 1874

Material de referencia

El siguiente material de referencia se encuentra depositado en el Instituto de Ciencias Naturales - Museo de Historia Natural - Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, D.E., Colombia (ICN).

Holótipo, ♀, sexualmente madura, No. ICN-CR-423-87, con siete líneas de crecimiento.

Parátipo, ♀ sexualmente madura, No. ICN-CR-424-87.

Parátipos, ♀♀, sexualmente maduras, No. ICN-CR-425-87, de diferente edad, generalmente con cinco a ocho líneas de crecimiento.

Parátipos, ♂♂, dos ejemplares, sexualmente maduros, Nos. ICN-CR-426-89 y ICN-CR-427-89.

LOCALIDAD TÍPICA. COLOMBIA. Departamento del Meta, Charcos y lagunas temporales en los alrededores de Villavicencio, a alturas que oscilan entre 200 y 500 m sobre el nivel del mar.

ETIMOLOGÍA. El epíteto específico de esta especie se refiere a la amplia distribución de esta forma en Colombia.

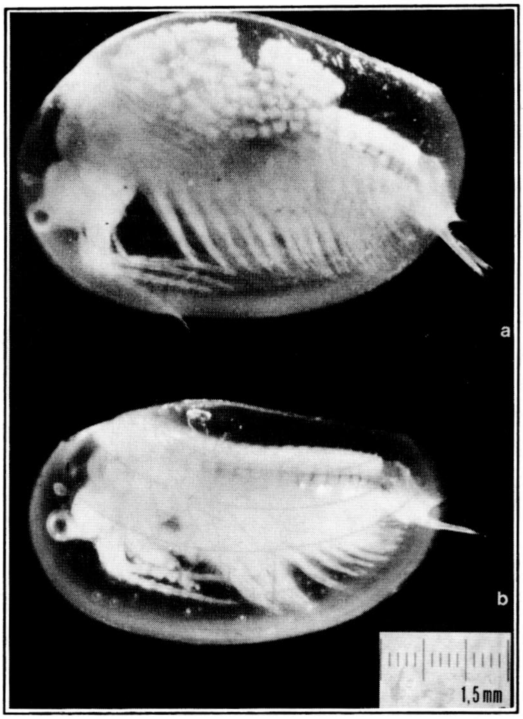

Figura 1. *Eulimnadia colombiensis* Roessler, 1988. A. Parátipo, ♀ madura (ICN-CR-424-87); B. Parátipo, ♂ maduro (ICN-CR- 426-89). Vistas laterales.

Descripción de la Hembra (ICN-CR-423-87).

El caparazón bivalvo de *Eulimnadia colombiensis* presenta las características del género. La concha es lateralmente comprimida y tiene un aspecto ovalado en vista lateral. El contorno dorsal es fuertemente curvado formándose una especie de joroba a nivel de una primera parte de la longitud; el contorno ventral es suavemente redondeado y se continua armónicamente en curvaturas más estrechas en los extremos caudal y frontal (fig. 1a; 2a). A partir de la altura máxima desciende el contorno dorsal en una curvatura muy suave pero siempre convexa en ambas direcciones.

La concha de este ejemplar presenta siete líneas de crecimiento, incluyendo en el conteo el borde externo de las valvas (fig. 1a; 2a). La línea interna representa el borde de la lámina externa del caparazón correspondiente a la sexta etapa ontogenética con una valva que encierra todo el cuerpo (Roessler,1989

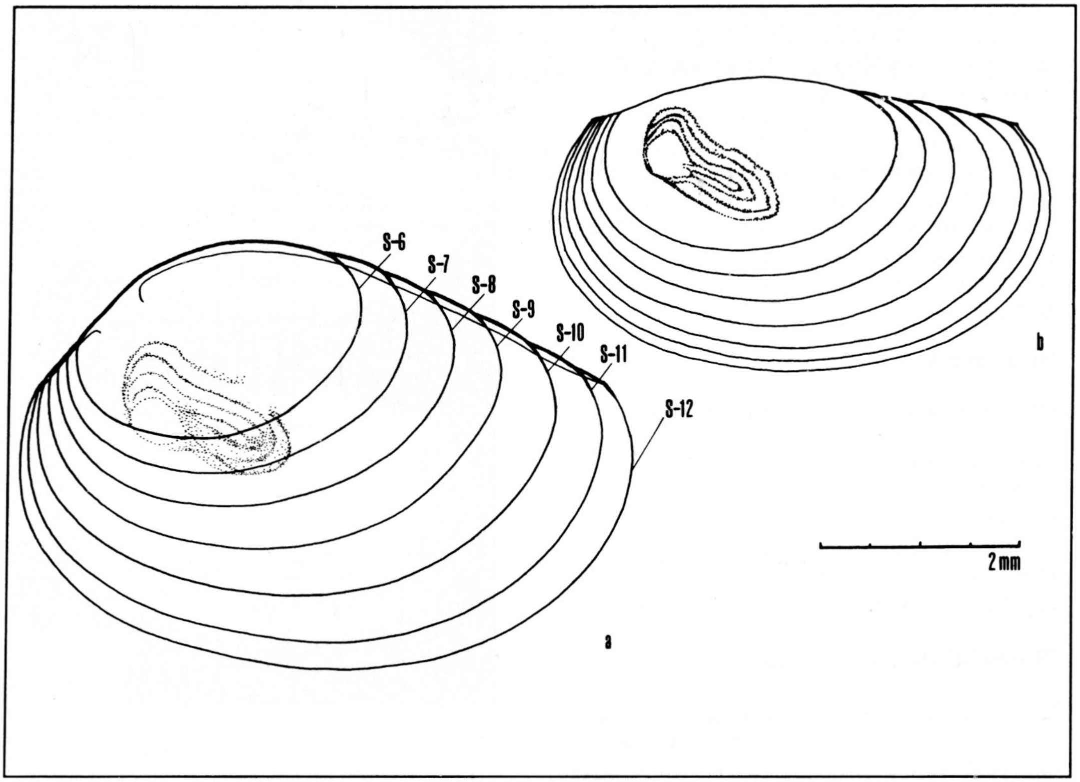

Figura 2. *Eulimnadia colombiensis*. a. Holótipo, ♀ madura (ICN- CR-423-87) Vista lateral del caparazón con siete líneas de crecimiento (borde externo incluido). b. Parátipo, ♂ maduro (ICN-CR-426-89). Estado del desarrollo ontogenético como en a.

a:S-6). Las láminas externas de las valvas anteriores se perdieron durante el crecimiento.

Existe cierta variabilidad respecto a la conservación de las láminas externas de las exuvias. Dentro de la población de la cual fue extraído el holótipo existen especímenes de la misma edad que poseen seis, siete u ocho líneas de crecimiento. Las causas de este fenómeno son una cierta variabilidad innata y se encuentran ante todo en tasas de crecimiento diferentes y en diferencias en la determinación de la iniciación de la maduración sexual, parámetros que dependen a su vez ante todo de factores ambientales (Roessler, 1989 b).

El holótipo se encuentra en la etapa ontogenética S-12, con una valva que encierra el cuerpo. A estos estadios anteceden unas tres etapas naupliales y dos estadios metanaupliales de modo que el espécimen se encuentra en su decimoséptima etapa ontogenética después de la eclosión. Como muestra el estudio del desarrollo de la población de referencia, los 337 huevos latentes que se encuentran en la "cámara de incubación" representan la tercera o cuarta postura de la hembra.

Las franjas de crecimiento de las valvas son de dimensiones muy parecidas entre sí, fenómeno que se observa en condiciones ambientales constantes (Roessler, 1989 b).

Las dimensiones de las valvas del holótipo (ICN-CR-423- 87) son las siguientes: long.:6.2 mm; alt.:4.3 mm; relación Long./Alt.:1.43.

Las dimensiones de las valvas de las etapas anteriores (S-6 hasta S-11) deducidas de las franjas de crecimiento, son las siguientes (en mm):

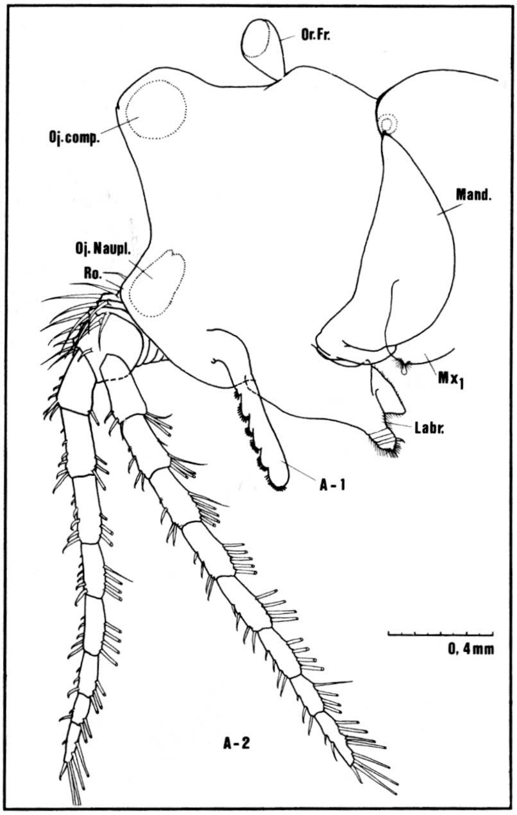

Figura 3. *Eulimnadia colombiensis*. Holótipo. Vista lateral de la cabeza con primeras y segundas antenas. Or.Fr.= órgano frontal ;A-1 = primera antena; A-2 = segunda antena; Oj. comp. = ojo compuesto; Oj. Naupl. = ojo nauplio; Ro. = rostro; La. = labrum; Mand. = mandíbula; Mx-1 = Primera Maxila. Segunda antena izquierda removida.

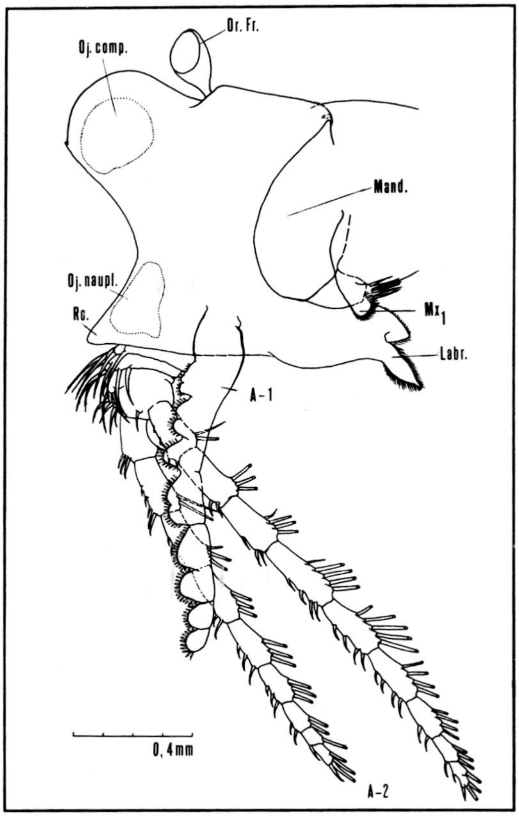

Figura 4. *Eulimnadia colombiensis*. Parátipo ♂, (ICN-CR-426-89). Vista lateral de la cabeza con primeras y segundas antenas. Abreviaciones como en figura 3.

Etapas	S-6	S-7	S-8	S-9	S-10	S-11
Long.	2.9	3.5	4	4.6	5.2	5.8
Alt.	1.98	2.3	2.68	3.09	3.57	4.05
R L./A.	1.49	1.5	1.49	1.48	1.46	1.43

La cabeza de *Eulimnadia colombiensis* presenta las características del género. Su forma general en vista lateral es romboide con un labrum pronunciado y un proceso sensorial grueso. (fig. 3). Las primeras antenas alcanzan, en posición natural, el extremo distal del segundo segmento de las segundas antenas. Los dos ramos de las segundas antenas se componen de ocho segmentos cada uno, sus bordes externos anteriores están previstos de series de cerdas espinosas cuyo tamaño crece en dirección distal. El borde posterior cuenta con series de setas natatorias cuyas longitudes aumentan en dirección distal. El número de estas cerdas y setas no es constante entre individuos de la misma edad en la población de la cual fue seleccionado el holótipo. La mandíbula de esta especie es relativamente grande y articula muy cerca al contorno dorsal. El rostro es pronunciado con una punta túmidamente redondeada (fig.3).

El holótipo cuenta con 18 apéndices post-maxilares con una morfología típica para el gé-

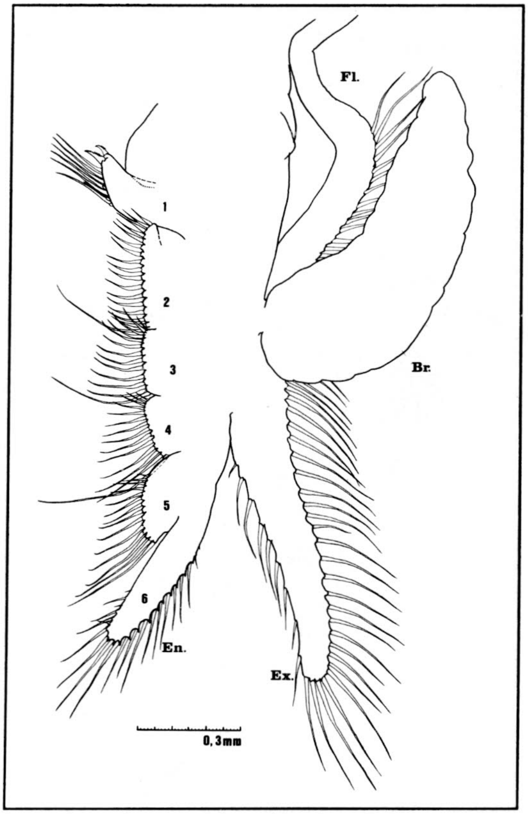

Figura 5. *Eulimnadia colombiensis*. Holótipo. Vista frontal del décimo apéndice postmaxilar. Br. = branquia; En. = Endopódito; Ex. = exopódito; 1 = endito 1 (= proceso maxilar); 2-6 = enditos 2-6; Fl. = flagellum.

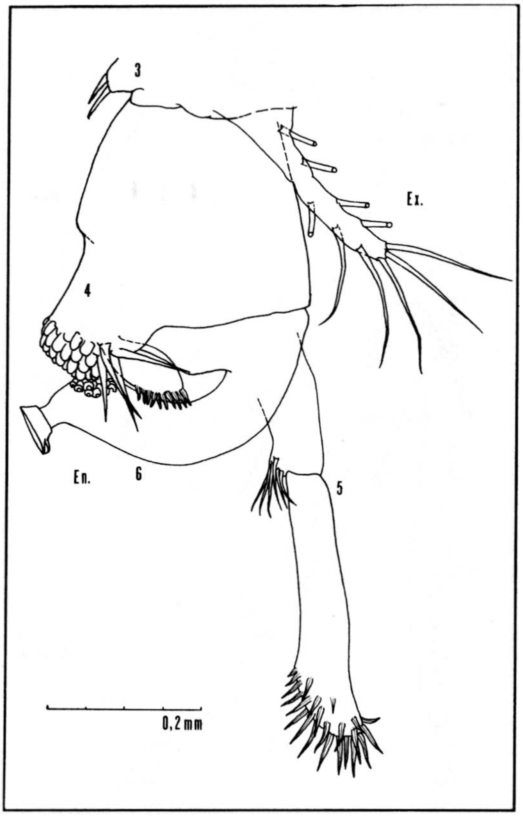

Figura 6. *Eulimnadia colombiensis*. Parátipo ♂ (ICN-CR-426-89). Vista frontal del primer apéndice prensil del lado izquierdo. Abreviaciones como en fig. 5.

nero. Destacan epipóditos branquiales relativamente grandes (fig. 5).

El telson es de forma general típica para el género, las crestas dorsocaudales están provistas de una serie de espinas de diferente tamaño, se cuentan 11 en el borde izquierdo y 14 sobre el borde derecho (fig. 7a). Las dos crestas convergen en el borde dorsocaudal anterior sin fusión en la parte medial. La relación de longitudes del telson con los cercópodos es de 1:1 aproximadamente (medición entre el límite dorsocaudal del último segmento y la protuberancia medial por encima de la articulación de los cercópodos y entre este punto y la punta del cercópodo izquierdo). Es importante tener en cuenta posibles regeneraciones de los cercópodos que frecuentemente resultan lesionados por ataques de depredadores y por otras causas.

Los huevos de esta especie son de forma muy particular y no coinciden en este sentido con otras especies del género reportadas hasta ahora. La forma usual de los huevos es redonda (Roessler,1989 a), en contraste con los huevos de esta especie que son de forma columnar y presentan surcos superficiales longitudinales. Ambos extremos de la columna presentan un reborde circular cuyas superficies son aproximadamente planas pero surcadas (fig. 8). El diámetro de los huevos es de 0.18 mm y el diámetro de los rebordes es de 0.2 mm aproximadamente.

Cabe mencionar que los huevos de una tercera especie del género, encontrada en la Orinoquia presenta, huevos de forma general piramidal o poligonal, pero comparte con *E. colombiensis* los surcos de las superficies de la cáscara (fig. 8 y Roessler, 1989 a,c).

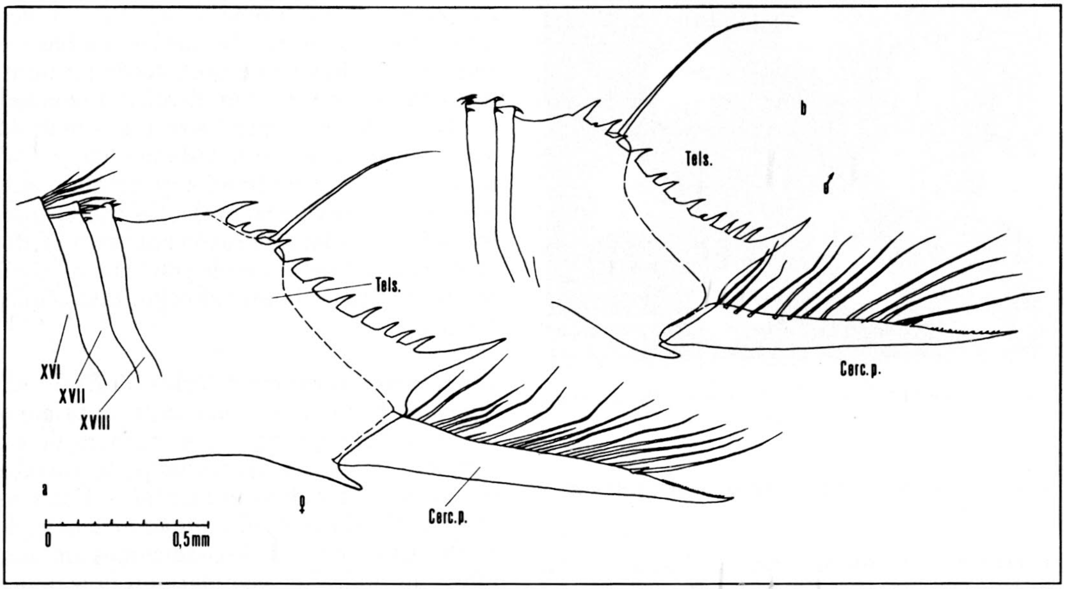

Figura 7. *Eulimnadia colombiensis* Vista lateral del telson con cercópodos. XVI, XVII y XVIII = segmentos postmaxilares 16,17 y 18; Tels. = telson; Cerc.p. = cercópodo. a. Holótipo, ♀; b. Parátipo, ♂.

Eulimnadia colombiensis se reproduce en forma partenogenética. La especie ha sido muestreada durante unos ocho años en el pie de monte Llanero y en los Llanos Orientales sin encontrar un solo macho. Sin embargo, aparentemente existen ciertas poblaciones en las cuales aparecen en mínima cantidad también machos. En intensos muestreos en cercanías de la población de San Juan de Arama, Departamento del Meta, se encontraron recientemente dos machos cuyas características morfológicas se describirán en seguida.

Descripción del Macho (Parátipo ICN-CR-426-89).

El macho de esta especie es más pequeño que la hembra. El caparazón tiene forma de un óvalo alargado (figs. 1b;2b). La curvatura del contorno dorsal es convexa en la parte anterior del caparazón aunque menos pronunciada que en la hembra. En la parte posterior se presenta una ligera curvatura cóncava. Las valvas del espécimen de referencia presentan siete líneas de crecimiento. Como la hembra descrita anteriormente, este macho se encuentra en la etapa ontogenética S-12, con una valva que encierra el cuerpo.

Las dimensiones de las valvas de este espécimen macho son las siguientes: long.:5.1 mm; alt.: 3 mm; relación Long./Alt.: 1.65.

Las dimensiones de las conchas en las etapas anteriores (S-6 hasta S-11) deducidas de las franjas de crecimiento son las siguientes (en mm):

Etapas	S-6	S-7	S-8	S-9	S-10	S-11
Long.	2.9	3.2	3.7	4.1	4.5	4.75
Alt.	1.8	2	2.25	2.6	2.8	2.9
R L./A.	1.61	1.6	1.64	1.61	1.61	1.64

La cabeza del macho es más puntiaguda que la de la hembra (figs. 3; 4). En especial se destaca un rostro pronunciado lo que parece ser típico para el sexo masculino en este género. La cabeza de la hembra es más alta y el labrum se encuentra considerablemente por debajo del nivel del rostro. El rostro puntiagudo del macho se encuentra aproximadamente al mismo nivel que el labrum. En ambos sexos se observa que la articulación de la mandíbula se encuentra muy cerca al contorno dorsal de la cabeza. Los ojos del

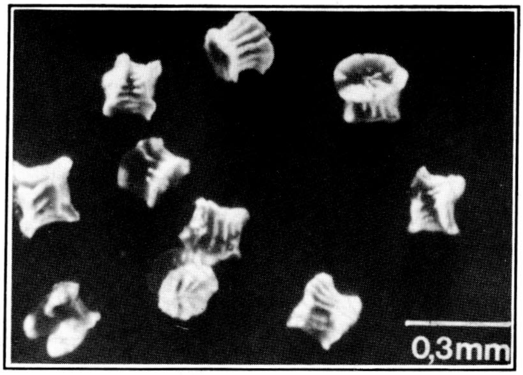

Figura 8. *Eulimnadia colombiensis*. Holótipo. Microfotografía de un grupo de huevos.

macho son relativamente más grandes que los de la hembra.

Las primeras antenas son más largas que en la hembra, son segmentadas y alcanzan en posición natural el quinto segmento de las segundas antenas (fig. 4).

La segunda antena es birámea y presenta nueve segmentos en cada ramo. La dotación de setas y cerdas es similar a la descrita para la hembra (fig. 3; 4).

Los apéndices prensiles de *Eulimnadia colombiensis* presentan la morfología típica del género (fig. 6).

El espécimen de referencia cuenta con dieciocho segmentos postmaxilares.

El telson del macho es de similar morfología y de forma romboide como el descrito para la hembra. La proyección espinosa en posición dorsocaudal, recta en la hembra es curvada en el macho, al igual que un pequeño proceso en posición ventro-caudal (fig. 7b).

Discusión

La especie descrita presenta el aspecto morfológico típico del género. Aunque la identificación de esta nueva especie es relativamente fácil, especialmente por la forma particular de sus huevos, es importante mencionar que en general las especies del género ofrecen relativamente pocos caracteres morfológicos taxonómicamente significantes para su diferenciación. Se han descrito una serie de morfoespecies con base en criterios clasificatorios que, desde mi punto de vista, carecen de significancia taxonómica. Teniendo en cuenta los cambios morfológicos continuos durante toda la vida, y el alto grado de variabilidad dependiendo ante todo de factores ambientales, es indispensable la revisión del género con base en métodos modernos de la genética de poblaciones, como complemento de la metodología taxonómica clásica.

Las características morfológicas de *Eulimnadia colombiensis,* especialmente su tamaño, la forma del caparazón y el número de extremidades, están estrechamente correlacionados con factores ambientales. Como en el caso de *Eulimnadia magdalenensis*, la maduración sexual bajo condiciones ambientales "normales" se completa en la octava o novena etapa provista de una valva, que cubre todo el cuerpo (S-8 o S-9: Roessler, 1989 b). Los parámetros más determinantes son: una temperatura moderada hasta de 35° C; períodos de radiación solar reducidos y una densidad poblacional moderada (Roessler, 1989 a,b).

Bajo condiciones extremas, tanto de temperaturas altas como de poblaciones muy densas se puede observar una aceleración en la maduración sexual, de forma similar como ha sido descrita para *Eulimnadia magdalenensis* (Roessler, 1989 a). Los individuos de estas poblaciones alcanzan la madurez sexual en etapas ontogenéticas anteriores. Los individuos son adicionalmente más pequeños, normalmente con franjas de crecimiento mucho más estrechas y presentan los caracteres morfológicos que corresponden a su respectiva etapa. Esto significa que también esta especie presenta fenómenos de neotenia y con ellos, una gran variabilidad morfológica.

La conservación de las láminas externas de las exuvias de los caparazones, causante de la existencia de las líneas y franjas de crecimiento (y por lo tanto en gran parte del aspecto morfológico del caparazón), depende en alto grado de los factores anteriormente mencionados. Aparentemente existe una estrecha relación entre la maduración sexual y la conservación de estas capas que proporcionan una mejor protección, de modo que normalmente se conservan las láminas externas de las dos últimas conchas que anteceden a la etapa en la cual se realiza la primera oviposición. Se puede presentar una complicación adicional causada por un fuerte crecimiento con base en condiciones ambientales muy favorables. En estas condiciones se pueden perder, aún después de las primeras posturas de huevos, las láminas correspondientes a las primeras franjas de crecimiento, anteriormente conservadas (Roessler, 1989 b).

Eulimnadia colombiensis tiene, en la región estudiada, una forma de reproducción predominantemente partenogenética. Cultivos de varias generaciones de esta especie en el laboratorio confirmaron hasta un cierto punto esta conclusión. Durante varios años se realizaron muestreos en el pie de monte Llanero, y en los Llanos Orientales sin encontrar machos. Recientemente sin embargo se capturaron dos machos en una población en cercanías de San Juan de Arama en un muestreo de aproximadamente 40 ejemplares. Es bién conocido que diferentes especies de este género presentan tanto poblaciones de reproducción partenogenética como poblaciones bisexuales (Kuekenthal & Krumbach, 1926).

La especie se encontró simpátricamente con *Eulimnadia magdalenensis* en el Departamento del Cauca, lo que indica una amplia distribución en Colombia. Sin embargo, no se capturó en las regiones del Río Magdalena Alto, donde abunda *Eulimnadia magdalenensis*.

Los caracteres morfológicos diferenciales más importantes de *Eulimnadia colombiensis* son: las relaciones morfométricas de la cabeza con las mandíbulas; la forma particular de los huevos y algunas características del labrum y del telson. No es posible confundirla con ninguna de las especies descritas hasta la fecha.

Agradecimientos

El estudio recibió el apoyo financiero de COLCIENCIAS (Proyecto No. 1204-05-127-86) y de la Universidad de Los Andes. Agradezco la colaboración desinteresada de funcionarios del HIMAT en el suministro de datos hidrometeorológicos.

Literatura Citada

Barnes, R.D. 1985. Zoología de los Invertebrados. México.

Kuekenthal, W. & T. Krumbach. 1926-1927. Handbuch der Zoologie. III. De Gruyter, Berlin.

Mattox, N.T. 1959. Conchostraca. *In:* Fresh-water Biology. W.T. Edmondson, Editor. New York.

Roessler, E. W. & M. Sánchez. 1986. Estudios sobre los "Entomostráceos" de Colombia. I. Contribuciones al Conocimiento de la Historia Natural de *Cyclestheria hislopi* (Baird, 1859), (Arthropoda, Crustacea, Conchostraca), con énfasis en aspectos bioecológicos y del ciclo vital. Caldasia 14 (68-70): 679-707.

Roessler, E.W. 1989 a. Estudios sobre los "Entomostráceos" de Colombia. II. Estudio taxonómico de una nueva especie colombiana del género *Eulimnadia Packard,* 1874, *Eulimnadia magdalenensis* n. sp. (Arthropoda, Crustacea, Conchostracea). Rev. Acad. Colomb. Ci. Ex. (en prensa).

____. 1989 b. Estudios sobre los "Entomostráceos" de Colombia. IV. Desarrollo postembrionario y aspectos bioecológicos y del ciclo vital de tres especies colombianas del género *Eulimnadia,* (Arthropoda, Crustacea, Conchostraca). (en prep.).

____. 1989 c. Estudios sobre los "Entomostráceos" de Colombia - V. Estudio taxonómico de una nueva especie del género *Eulimnadia, Eulimnadia orinoquiensis* n. sp. (Arthropoda, Crustacea, Conchostraca). (en prep.)